

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Dezember 2022 (29.12.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/268705 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 30/14 (2006.01) *B60W 50/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/066710

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juni 2022 (20.06.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 116 331.5
24. Juni 2021 (24.06.2021) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **LECHNER, Andreas**; Otl-Aicher-Str. 23, 80807 München (DE). **MATHIEU, Sebastien**; Cerveteristr. 45, 82256 Fürstenfeldbruck (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRIORITIZING ROUTE INCIDENTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR PRIORISIERUNG VON STRECKENEREIGNISSEN

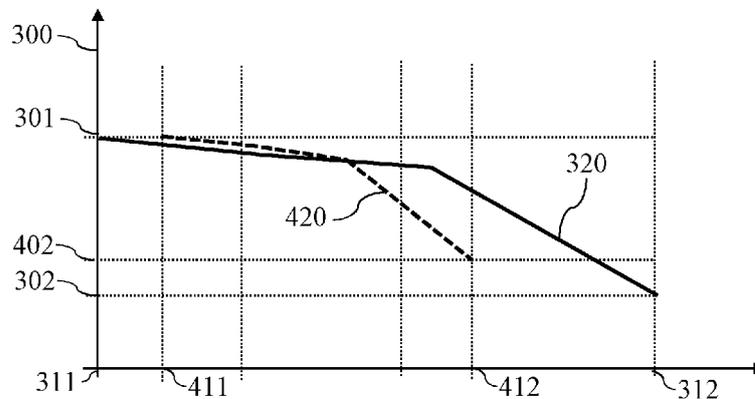


Fig. 4

(57) Abstract: A device (101) is described for considering route incidents (210, 220) ahead on a travelling route of a vehicle (100) during the automated longitudinal guidance of the vehicle (100). The device (101) is configured to detect a first route incident (210) ahead at a first incident position (312) on the travelling route of the vehicle (100), and to predict a first speed profile (320) of the vehicle (100) up to the first incident position (312), under the assumption that the first route incident (210) is taken into consideration during the automated longitudinal guidance of the vehicle (100). Furthermore, the device (101) is configured to determine on the basis of the first speed profile (320) whether a second route incident (220) becomes relevant for the automated longitudinal guidance of the vehicle (100) or not before the first event position (312) is reached. Moreover, the device (101) is configured to bring about the automated longitudinal guidance of the vehicle (100) on the travelling route up to the first incident position (312) at least in regions in a manner which is dependent on the second route incident (220) if it is determined that the second route incident (220) becomes relevant for the automated longitudinal guidance of the vehicle (100) before the first incident position (312) is reached.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung (101) zur Berücksichtigung von vorausliegenden Streckenergebnissen (210, 220) auf einer Fahrstrecke eines Fahrzeugs (100) bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs (100) beschrieben. Die Vorrichtung (101) ist eingerichtet, ein erstes vorausliegendes Streckenergebnis (210) an einer ersten Ereignisposition (312) auf der Fahrstrecke des Fahrzeugs (100) zu detektieren, und einen ersten Geschwindigkeitsverlauf (320) des Fahrzeugs (100) bis zu der ersten Ereignisposition



WO 2022/268705 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(312) zu präzisieren, unter der Annahme, dass das erste Streckenereignis (210) bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs (100) berücksichtigt wird. Die Vorrichtung (101) ist ferner eingerichtet, auf Basis des ersten Geschwindigkeitsverlaufs (320) zu bestimmen, ob vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) ein zweites Streckenereignis (220) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) relevant wird oder nicht. Außerdem ist die Vorrichtung (101) eingerichtet, die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) auf der Fahrstrecke bis zu der ersten Ereignisposition (312) zumindest bereichsweise in Abhängigkeit von dem zweiten Streckenereignis (220) zu bewirken, wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) das zweite Streckenereignis (220) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) relevant wird.

5

10

15 Verfahren und Vorrichtung zur Priorisierung von Streckenereignissen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zur Berücksichtigung von Streckenereignissen bei der automatisierten Längsführung eines Fahrzeugs.

20

Ein Fahrzeug kann ein oder mehrere Fahrfunktionen umfassen, die den Fahrer des Fahrzeugs bei der Längsführung des Fahrzeugs unterstützen. Beispielhafte Fahrfunktionen sind eine Abstands- und Geschwindigkeitsregelung (insbesondere Adaptive Cruise Control, ACC), eine Fahrfunktion zur automatischen

25 Berücksichtigung von Geschwindigkeitsbegrenzungen und/oder eine Fahrfunktion zur automatischen Berücksichtigung von baulichen Streckenereignissen (wie z.B. Kurven).

Ein Streckenereignis ist typischerweise mit einer bestimmten Ereignisposition
30 assoziiert, an der das Fahrzeug eine bestimmte Fahrgeschwindigkeit aufweisen oder zumindest nicht überschreiten sollte. In diesem Sinne kann auch ein

- 2 -

Verkehrszeichen mit einer bestimmten Geschwindigkeitsbegrenzung als Streckenereignis betrachtet werden. Im Rahmen von ein oder mehreren Fahrfunktionen des Fahrzeugs können somit ein oder mehrere unterschiedliche Typen von Streckenereignissen (z.B. Geschwindigkeitsbegrenzungen und/oder Kurven) berücksichtigt werden.

Eine Fahrfunktion zur automatischen Berücksichtigung von Streckenereignissen bei der Längsführung eines Fahrzeugs kann eingerichtet sein, ausgehend von der aktuellen Fahrzeugposition eine Verzögerungsstrategie (z.B. in Form eines Soll-Geschwindigkeitsverlaufs) zu ermitteln, um zu bewirken, dass das Fahrzeug an der Ereignisposition die mit dem Streckenereignis assoziierte Fahrgeschwindigkeit aufweist. Die Verzögerungsstrategie kann dabei eine Eingriffsposition ermitteln, die typischerweise zwischen der Fahrzeugposition und der Ereignisposition liegt, ab der die Verzögerungsstrategie für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs relevant wird. Ab der Eingriffsposition kann dann eine automatisierte Längsführung des Fahrzeugs gemäß der ermittelten Verzögerungsstrategie (insbesondere gemäß dem ermittelten Soll-Geschwindigkeitsverlauf) erfolgen.

Auf einer vorausliegenden Fahrstrecke eines Fahrzeugs können mehrere unterschiedliche Streckenereignisse liegen, die ggf. recht dicht aufeinander folgen. Die unterschiedlichen Verzögerungsstrategien für die Streckenereignisse können, insbesondere aufgrund von Übergängen zwischen unterschiedlichen Verzögerungsstrategien, ggf. zu einem unkomfortablen Fahrverhalten des Fahrzeugs führen.

Das vorliegende Dokument befasst sich mit der technischen Aufgabe, eine Fahrfunktion zur automatischen Berücksichtigung von Streckenereignissen bereitzustellen, die einen besonders hohen Fahrkomfort ermöglicht.

30

Die Aufgabe wird durch jeden der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen werden u.a. in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass zusätzliche Merkmale eines von einem unabhängigen Patentanspruch abhängigen Patentanspruchs ohne die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs oder nur in Kombination mit einer Teilmenge der Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs eine eigene und von der Kombination sämtlicher Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs unabhängige Erfindung bilden können, die zum Gegenstand eines unabhängigen Anspruchs, einer Teilungsanmeldung oder einer Nachanmeldung gemacht werden kann. Dies gilt in gleicher Weise für in der Beschreibung beschriebene technische Lehren, die eine von den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche unabhängige Erfindung bilden können.

Gemäß einem Aspekt wird eine Vorrichtung zur Berücksichtigung von vorausliegenden Streckenereignissen auf einer Fahrstrecke eines Fahrzeugs bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs beschrieben. Beispielhafte Streckenereignisse sind eine Kurve auf einer Fahrbahn und/oder eine Geschwindigkeitsbegrenzung (die z.B. durch ein Verkehrszeichen angezeigt wird). Die unterschiedlichen Streckenereignisse können in einer digitalen Karte in Bezug auf das von dem Fahrzeug befahrene Fahrbahnnetz angezeigt werden. Alternativ oder ergänzend können Streckenereignisse auf Basis der Umfelddaten von ein oder mehreren Umfelddatensensoren des Fahrzeugs erkannt werden.

Die einzelnen Streckenereignisse können dabei jeweils mit einer Ereignis-Geschwindigkeit assoziiert sein (die z.B. in der digitalen Karte angegeben wird), die das Fahrzeug an der Ereignisposition des Streckenereignisses (die z.B. in der digitalen Karte angegeben wird) aufweisen oder nicht überschreiten sollte.

Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, die Ereignis-Geschwindigkeiten der unterschiedlichen Streckenereignisse auf der von dem Fahrzeug befahrenen Fahrstrecke bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs zu

berücksichtigen, insbesondere derart, dass das Fahrzeug die jeweils angegebene Ereignis-Geschwindigkeit an der jeweiligen Ereignisposition aufweist bzw. nicht überschreitet. Zu diesem Zweck können von der Vorrichtung für die einzelnen Streckenergebnisse jeweils Soll-Geschwindigkeitsverläufe ermittelt werden, die für die Regelung der Fahrgeschwindigkeit beim Anfahren der jeweiligen Ereignisposition verwendet werden können.

Die Vorrichtung kann somit eingerichtet ist, für ein erkanntes Streckenergebnis einen Soll-Geschwindigkeitsverlauf für eine automatisierte Verzögerung des Fahrzeugs (auf die jeweilige Ereignis-Geschwindigkeit) bis zu der jeweiligen Ereignisposition zu ermitteln. Der Soll-Geschwindigkeitsverlauf kann dabei unterschiedliche Phasen aufweisen. Beispielhafte Phasen sind eine Segelphase (mit entkoppeltem Antriebmotor), eine Schubphase (bei Verwendung des Schubmoments des Antriebsmotors zur Verzögerung des Fahrzeugs) und/oder eine Bremsphase (bei (zusätzlicher) Verwendung von ein oder mehreren Bremsen zur Verzögerung des Fahrzeugs).

Die Zusammensetzung und/oder die Dauer der unterschiedlichen Phasen innerhalb eines Soll-Geschwindigkeitsverlaufs können für unterschiedliche Typen von Streckenergebnissen unterschiedlich sein. Dabei können die unterschiedlichen Phasen dazu verwendet werden, das Fahrverhalten des Fahrzeugs an ein typisches Fahrverhalten eines menschlichen Fahrers anzupassen.

Beispielhafte Typen von Streckenergebnissen sind Geschwindigkeitsbegrenzungen oder Kurven. Das Verzögerungsverhalten des Fahrzeugs kann für die unterschiedlichen Typen von Streckenergebnissen unterschiedlich sein (was durch unterschiedlich ausgestaltete Soll-Geschwindigkeitsverläufe bewirkt werden kann).

Alternativ oder ergänzend kann die Gesamtdistanz, die im Rahmen eines Soll-Geschwindigkeitsverlaufs beim Anfahren eines Streckenergebnisses von dem

Fahrzeug zurückgelegt wird, von dem Typ des Streckenerignisses abhängen. Beispielsweise kann die Gesamtdistanz für Streckenerignisse eines ersten Typs (z.B. Geschwindigkeitsbegrenzungen) tendenziell höher sein als bei Streckenerignissen eines zweiten Typs (z.B. Kurven).

5

In diesem Dokument wird auf Positionen und Distanzen eingegangen. Es sei darauf hingewiesen, dass eine Position des Fahrzeugs über die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs mit einem entsprechenden Zeitpunkt assoziiert ist. Dies gilt in entsprechender Weise für eine von dem Fahrzeug zurückgelegte Distanz. Die Begriffe „Position“ und/oder „Distanz“ und/oder „Abstand“ können daher respektive durch die Begriffe „Zeitpunkt“ und/oder „Zeitraum“ und/oder „zeitlicher Abstand“ ersetzt werden. Dies gilt insbesondere auch für die Ansprüche.

15 Die Vorrichtung ist eingerichtet, ein erstes vorausliegendes Streckenerignis an einer ersten Ereignisposition auf der Fahrstrecke des Fahrzeugs zu detektieren (z.B. auf Basis der digitalen Karte in Kombination mit der aktuellen Position des Fahrzeugs, und/oder auf Basis von Umfelddaten von ein oder mehreren Umfeldsensoren des Fahrzeugs). Das erste Streckenerignis kann den ersten Typ von Streckenerignis aufweisen. Ferner kann das erste Streckenerignis mit einer ersten Ereignis-Geschwindigkeit assoziiert sein, die das Fahrzeug an der ersten Ereignisposition aufweisen oder nicht überschreiten sollte.

25 Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, einen ersten Geschwindigkeitsverlauf (insbesondere einen ersten Soll-Geschwindigkeitsverlauf) in Abhängigkeit von der ersten Ereignis-Geschwindigkeit des ersten Streckenerignisses zu ermitteln bzw. zu präzisieren, insbesondere derart, dass die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs ausgehend von der (aktuellen) Anfangsgeschwindigkeit bis zu der ersten Ereignis-Geschwindigkeit an der ersten Ereignisposition reduziert wird.

30 Der erste Soll-Geschwindigkeitsverlauf kann an einer ersten Eingriffsposition beginnen, wobei die erste Eingriffsposition die Position ist, ab der der erste Soll-

Geschwindigkeitsverlauf für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs verwendet wird. Die erste Eingriffsposition kann die aktuelle Fahrzeugposition sein.

- 5 Die Vorrichtung kann eingerichtet sein (standardmäßig), den ersten Soll-Geschwindigkeitsverlauf für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs bis zu der ersten Ereignisposition zu verwenden, insbesondere dann, wenn bestimmt wird, dass kein weiteres Streckenereignis (insbesondere überhaupt kein weiteres Streckenereignis), vor Erreichen der ersten Ereignisposition für die automatisierte
- 10 Längsführung des Fahrzeugs relevant wird. So kann eine komfortable Längsführung des Fahrzeugs bewirkt werden.

Die Vorrichtung kann somit eingerichtet sein, einen ersten Geschwindigkeitsverlauf, insbesondere einen ersten Soll-

- 15 Geschwindigkeitsverlauf, des Fahrzeugs bis zu der ersten Ereignisposition zu präzisieren bzw. zu ermitteln, unter der Annahme, dass (ggf. nur) das erste Streckenereignis (und kein weiteres Streckenereignis) bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs berücksichtigt wird.

- 20 Des Weiteren ist die Vorrichtung eingerichtet, auf Basis des ersten Geschwindigkeitsverlaufs zu bestimmen, ob vor Erreichen der ersten Ereignisposition ein zweites Streckenereignis für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs relevant wird oder nicht. Zu diesem Zweck kann die Vorrichtung eingerichtet sein, eine Soll-Geschwindigkeit (insbesondere die zweite Ereignis-
- 25 Geschwindigkeit des zweiten Streckenereignisses) zu ermitteln, die das Fahrzeug aufgrund des zweiten Streckenereignisses an einer bestimmten Position (insbesondere an der zweiten Ereignisposition) vor Erreichen der ersten Ereignisposition aufweisen oder nicht überschreiten sollte. Diese Information kann auf Basis der digitalen Karte und/oder auf Basis der Umfelddaten der ein
- 30 oder mehreren Umfeldsensoren des Fahrzeugs ermittelt werden.

Die Soll-Geschwindigkeit (insbesondere die zweite Ereignis-Geschwindigkeit) kann dann mit dem ersten Geschwindigkeitsverlauf, insbesondere mit der durch den ersten Geschwindigkeitsverlauf angezeigten ersten Geschwindigkeit an der bestimmten Position (insbesondere an der zweiten Ereignisposition), verglichen werden. Es kann dann basierend auf dem Vergleich bestimmt werden, ob das zweite Streckenereignis vor Erreichen der ersten Ereignisposition für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs relevant wird oder nicht.

Insbesondere kann bestimmt werden, dass das zweite Streckenereignis vor Erreichen der ersten Ereignisposition für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs relevant wird, wenn die Soll-Geschwindigkeit (insbesondere die zweite Ereignis-Geschwindigkeit) kleiner als die erste Geschwindigkeit ist (und somit unterhalb von dem ersten Geschwindigkeitsverlauf liegt). Andererseits kann bestimmt werden, dass das zweite Streckenereignis nicht für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs bis zu der ersten Ereignisposition relevant ist.

Die Vorrichtung ist ferner eingerichtet, die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs auf der Fahrstrecke bis zu der ersten Ereignisposition zumindest bereichsweise in Abhängigkeit von dem zweiten Streckenereignis (und/oder ohne Berücksichtigung des ersten Streckenereignisses) zu bewirken, wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten Ereignisposition das zweite Streckenereignis für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs relevant wird.

Insbesondere kann die Vorrichtung eingerichtet sein, bis zum Erreichen der zweiten Ereignisposition nur das zweite Streckenereignis und nicht das erste Streckenereignis bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs zu berücksichtigen. Das erste Streckenereignis kann somit (bis zum Erreichen der zweiten Ereignisposition) bei der automatisierten Längsführung unberücksichtigt bleiben, wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten Ereignisposition das zweite Streckenereignis für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs relevant wird.

So kann in robuster Weise eine besonders komfortable automatisierte Längsführung unter Berücksichtigung von mehreren Streckenereignissen ermöglicht werden.

- 5 Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten Ereignisposition das zweite Streckenereignis für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs relevant wird, in Abhängigkeit von der zweiten Ereignis-Geschwindigkeit des zweiten Streckenereignisses einen zweiten Soll-Geschwindigkeitsverlauf zu ermitteln, insbesondere derart, dass die
- 10 Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs ausgehend von einer Anfangsgeschwindigkeit (z.B. der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit) an einer zweiten Eingriffsposition bis zu der zweiten Ereignis-Geschwindigkeit an der zweiten Ereignisposition reduziert wird. Die zweite Eingriffsposition kann dabei die Position sein, ab der der zweite Soll-Geschwindigkeitsverlauf (und damit das zweite Streckenereignis)
- 15 bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs verwendet wird. Die zweite Eingriffsposition ist typischerweise in Fahrtrichtung des Fahrzeugs hinter der ersten Eingriffsposition angeordnet.

Die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs auf der Fahrstrecke (von der

20 zweiten Eingriffsposition) bis zu der zweiten Ereignisposition kann dann (ggf. allein) in Abhängigkeit von dem zweiten Soll-Geschwindigkeitsverlauf bewirkt werden. So kann ein besonders komfortables Fahrverhalten bewirkt werden.

- Die Vorrichtung kann ferner eingerichtet sein, in Abhängigkeit von der ersten
- 25 Ereignis-Geschwindigkeit des ersten Streckenereignisses an der ersten Ereignisposition einen residualen Soll-Geschwindigkeitsverlauf zu ermitteln, insbesondere derart, dass die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs ausgehend von der zweiten Ereignis-Geschwindigkeit an der zweiten Ereignisposition bis zu der ersten Ereignis-Geschwindigkeit an der ersten Ereignisposition reduziert wird.
- 30 Die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs kann dann auf der Fahrstrecke

von der zweiten Ereignisposition bis zu der ersten Ereignisposition (ggf. allein) in Abhängigkeit von dem residualen Soll-Geschwindigkeitsverlauf bewirkt werden.

Wie weiter oben dargelegt, kann die Vorrichtung eingerichtet sein, einen ersten
5 Soll-Geschwindigkeitsverlauf für das erste Streckenereignis zu ermitteln, wobei der erste Soll-Geschwindigkeitsverlauf ab der ersten Eingriffsposition beginnt, die typischerweise in Fahrtrichtung des Fahrzeugs vor der zweiten Eingriffsposition angeordnet ist.

10 Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, den ersten Soll-Geschwindigkeitsverlauf für das erste Streckenereignis bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs zwischen der ersten Eingriffsposition und der zweiten Eingriffsposition zu ignorieren, wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten Ereignisposition das zweite Streckenereignis für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs
15 relevant wird. Die automatisierte Längsführung kann dann z.B. durch einen Abstands- und Geschwindigkeitsregler bis zum Erreichen der zweiten Eingriffsposition fortgeführt werden. Ab der zweiten Eingriffsposition kann dann der zweite Soll-Geschwindigkeitsverlauf für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs verwendet werden. So kann ein besonders komfortables Fahrverhalten
20 bewirkt werden.

Wie bereits oben dargelegt, kann das erste Streckenereignis den ersten Typ aufweisen, und das zweite Streckenereignis kann den zweiten Typ aufweisen. Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, für ein Streckenereignis des ersten Typs einen
25 Soll-Geschwindigkeitsverlauf für eine automatisierte Verzögerung zu ermitteln, der sich über eine längere Gesamtdistanz erstreckt als ein Soll-Geschwindigkeitsverlauf für eine automatisierte Verzögerung für ein Streckenereignis des zweiten Typs. Durch die Anpassung der Distanz einer automatisierten Verzögerung an den Typ des Streckenereignisses kann der
30 Komfort der automatisierten Längsführung weiter erhöht werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein (Straßen-) Kraftfahrzeug (insbesondere ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen oder ein Bus oder ein Motorrad) beschrieben, das die in diesem Dokument beschriebene Vorrichtung umfasst.

- 5 Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Berücksichtigung von vorausliegenden Streckenereignissen auf einer Fahrstrecke eines Fahrzeugs bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs beschrieben. Das Verfahren umfasst das Detektieren eines ersten vorausliegenden Streckenereignisses an einer ersten Ereignisposition auf der Fahrstrecke des Fahrzeugs. Die Fahrstrecke kann
10 z.B. auf einem Navigationssystem des Fahrzeugs geplant worden sein.

- Das Verfahren umfasst ferner das Ermitteln eines ersten Geschwindigkeitsverlaufs des Fahrzeugs bis zu der ersten Ereignisposition, unter der Annahme, dass das erste Streckenereignis bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs
15 berücksichtigt wird. Des Weiteren umfasst das Verfahren das Bestimmen, auf Basis des ersten Geschwindigkeitsverlaufs, ob vor Erreichen der ersten Ereignisposition ein zweites Streckenereignis für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs relevant wird oder nicht. Das Verfahren umfasst außerdem das
20 Bewirken der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs (insbesondere der Regelung der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs) auf der Fahrstrecke bis zu der ersten Ereignisposition zumindest bereichsweise in Abhängigkeit von dem zweiten Streckenereignis (und ohne Berücksichtigung des ersten Streckenereignisses), wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten
25 Ereignisposition das zweite Streckenereignis für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs relevant wird.

- Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Software (SW) Programm beschrieben. Das SW Programm kann eingerichtet werden, um auf einem Prozessor (z.B. auf einem Steuergerät eines Fahrzeugs) ausgeführt zu werden, und um dadurch das in
30 diesem Dokument beschriebene Verfahren auszuführen.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Speichermedium beschrieben. Das Speichermedium kann ein SW Programm umfassen, welches eingerichtet ist, um auf einem Prozessor ausgeführt zu werden, und um dadurch das in diesem Dokument beschriebene Verfahren auszuführen.

5

Es ist zu beachten, dass die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systeme sowohl alleine, als auch in Kombination mit anderen in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systemen verwendet werden können. Des Weiteren können jegliche Aspekte der in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systemen in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden. Insbesondere können die Merkmale der Ansprüche in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden.

Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigen

Figur 1 beispielhafte Komponenten eines Fahrzeugs;
Figur 2 beispielhafte Streckenereignisse auf einer Fahrstrecke;
Figur 3 einen beispielhaften Soll-Geschwindigkeitsverlauf für ein Streckenereignis;
Figur 4 eine beispielhafte Überlagerung von Soll-Geschwindigkeitsverläufen von unterschiedlichen Streckenereignissen; und
Figur 5 ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Verfahrens zur Berücksichtigung von Streckenereignissen bei der automatisierten Längsführung eines Fahrzeugs.

25

Wie eingangs dargelegt, befasst sich das vorliegende Dokument mit der Erhöhung des Komforts einer Fahrfunktion zur automatischen Berücksichtigung von Streckenereignissen auf der von einem Fahrzeug befahrenen Fahrstrecke. In diesem Zusammenhang zeigt Fig. 1 beispielhafte Komponenten eines Fahrzeugs 100. Das Fahrzeug 100 umfasst ein oder mehrere Umfeldsensoren 102 (z.B. einen Radarsensor, einen Lidarsensor, eine Kamera, einen Ultraschallsensor, etc.), die

30

eingerrichtet sind, Umfelddaten (d.h. Sensordaten) in Bezug auf das Umfeld des Fahrzeugs 100 zu erfassen. Eine (Steuer-) Vorrichtung 101 des Fahrzeugs 100 ist eingerichtet, ein oder mehrere Aktoren 103 zur automatisierten (Längs-) Führung des Fahrzeugs 100 in Abhängigkeit von den Umfelddaten zu betreiben, um ein
5 oder mehrere Fahrfunktionen bereitzustellen. Die ein oder mehreren Aktoren 103 können einen Antriebsmotor des Fahrzeugs 100 und/oder ein oder mehrere (Reib-) Bremsen des Fahrzeugs 100 umfassen.

Eine beispielhafte Fahrfunktion ist ein Abstands- und Geschwindigkeitsregler, der
10 eingerichtet ist, die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 automatisch in Abhängigkeit von dem Abstand des Fahrzeugs 100 zu einem direkt von dem Fahrzeug 100 fahrenden Vorder-Fahrzeug und/oder in Abhängigkeit von einer eingestellten Setz-Geschwindigkeit anzupassen. Eine weitere beispielhafte Fahrfunktion ist eingerichtet, Streckenereignisse auf der von dem Fahrzeug 100
15 befahrenen Fahrstrecke bei der Längsführung des Fahrzeugs zu berücksichtigen.

Fig. 2 zeigt eine beispielhafte Fahrbahn, auf der sich das Fahrzeug 100 mit einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit 201 bewegt. Entlang der Fahrstrecke des Fahrzeugs 100 auf der Fahrbahn sind mehrere Streckenereignisse 210, 220
20 angeordnet. Insbesondere befindet sich in einem ersten Abstand 211 vor dem Fahrzeug 100 eine Geschwindigkeitsbegrenzung als erstes Streckenereignis 210. Des Weiteren befindet sich in einem zweiten Abstand 221 in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug 100 eine Kurve als zweites Streckenereignis 220. In dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel liegt das zweite Streckenereignis 220 in Fahrtrichtung des
25 Fahrzeugs 100 vor dem ersten Streckenereignis 210.

Die Streckenereignisse 210, 220 können in einer digitalen Karte in Bezug auf die von dem Fahrzeug 100 befahrenen Fahrbahn (insbesondere in Bezug auf das von dem Fahrzeug 100 befahrene Fahrbahn-Netz) verzeichnet sein. In der digitalen
30 Karte können für die einzelnen Streckenereignisse 210, 220 jeweils ein oder

mehrere Ereignis-Attribute gespeichert sein bzw. angegeben sein. Beispielhafte Ereignis-Attribute sind:

- die Ereignisposition (z.B. als Koordinaten eines GNSS, globalen Navigationssatellitensystems);
 - 5 • die Soll-Geschwindigkeit und/oder die Geschwindigkeitsbegrenzung des Fahrzeugs 100 an der Ereignisposition (die auch als Ereignis-Geschwindigkeit bezeichnet wird); und/oder
 - den Typ des Streckenereignisses (z.B. Kurve oder Geschwindigkeitsbegrenzung).
- 10 Die einzelnen Streckenereignisse 210, 220 und/oder Ereignis-Attribute können ggf. alternativ oder ergänzend auf Basis der Umfelddaten ermittelt werden.

Die o.g. Fahrfunktion zur automatischen Berücksichtigung von Streckenereignissen kann eingerichtet sein, auf Basis der digitalen Karte und/oder
15 auf Basis der Umfelddaten ein in Fahrtrichtung vorausliegendes Streckenereignis 210, 220 zu detektieren. Des Weiteren kann die Fahrfunktion eingerichtet sein, auf Basis der ein oder mehrere Ereignis-Attribute einen Soll-Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs 100 zu ermitteln, wobei der Soll-Geschwindigkeitsverlauf für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs 100
20 bis zum Erreichen der Ereignisposition des detektierten Streckenereignisses 210, 220 verwendet werden kann (als Sollvorgabe für einen Geschwindigkeitsregler).

Fig. 3 zeigt einen beispielhaften Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 zur automatisierten Längsführung des Fahrzeugs 100 bis zu der Ereignisposition 312
25 eines vorausliegenden Streckenereignisses 210, 220. Der Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 zeigt die Soll-Geschwindigkeit 300 des Fahrzeugs 100 als Funktion der Position 310 an. Es sei darauf hingewiesen, dass die in diesem Dokument beschriebenen Aspekte für eine Position bzw. für einen räumlichen Abstand in entsprechender Weise für einen Zeitpunkt bzw. für einen
30 zeitlichen Abstand gelten. Dabei können die Position bzw. der räumliche Abstand

über die Fahrgeschwindigkeit 201 des Fahrzeugs 100 in einen Zeitpunkt bzw. in einen zeitlichen Abstand umgerechnet werden.

Der Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 beginnt an einer Eingriffsposition 311, ab
5 der das betrachtete Streckenereignis 210, 220 für die automatisierte Längsführung
des Fahrzeugs 100 relevant wird (und der Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 als
Sollvorgabe für den Geschwindigkeitsregler des Fahrzeugs 100 verwendet wird).
Ab der Eingriffsposition 311 kann die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs
100 in Abhängigkeit von dem ermittelten Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320
10 durchgeführt werden, insbesondere um zu bewirken, dass das Fahrzeug 100 an der
Ereignisposition 312 die Ereignis-Geschwindigkeit 302 des Streckenereignisses
210, 220 aufweist.

Der Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 kann an der Eingriffsposition 311 mit einer
15 Anfangsgeschwindigkeit 301 beginnen. Das Fahrzeug 100 kann dann zwischen
der Eingriffsposition 311 und der Ereignisposition 312 in unterschiedlichen
Verzögerungsmodi betrieben werden. Beispielsweise kann das Fahrzeug 100 in
einer ersten Phase 321 des Soll-Geschwindigkeitsverlaufs 320 in einem
Segelmodus betrieben werden, bei dem der Antriebsmotor des Fahrzeugs 100
20 entkoppelt wird und das Fahrzeug 100 weitgehend ungebremst entlang der
Fahrstrecke fährt. In einer zweiten Phase 322 kann das Fahrzeug 100 ggf. im
Schubbetrieb betrieben werden, bei dem der Antriebsmotor des Fahrzeugs 100
eingekoppelt ist, und somit ein Bremsmoment auf das Fahrzeug 100 bewirkt.
Ferner kann in einer dritten Phase 323 das Fahrzeug 100 aktiv durch Betätigung
25 der ein oder mehreren Bremsen verzögert werden.

Der Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 für ein Streckenereignis 210, 220,
insbesondere die zeitliche und/oder räumliche Gesamtdauer (zwischen der
Eingriffsposition 311 und der Ereignisposition 312) und/oder die Dauer der
30 unterschiedlichen Phasen 321, 322, 323, kann abhängen von,

- der Ist-Geschwindigkeit 201 des Fahrzeugs 100 bei Erkennen des Streckenereignisses 210, 220 und/oder an der Eingriffsposition 311; und/oder
 - dem Typ des Streckenereignisses 210, 220.
- 5 Beispielsweise kann für eine Geschwindigkeitsbegrenzung 210 ein anderer Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 ermittelt werden als für eine Kurve 220.

Durch die Anpassung der Soll-Geschwindigkeitsverläufe 320 an den Typ des jeweiligen Streckenereignisses 210, 220 kann das Fahrverhalten des Fahrzeugs
10 100 an das typische Verhalten von menschlichen Fahrern angepasst werden, wodurch der Komfort der Fahrfunktion erhöht werden kann. Andererseits kann die Verwendung von unterschiedlichen Soll-Geschwindigkeitsverläufen 320 zu einem unkomfortablen, insbesondere sich abrupt ändernden, Fahrverhalten des Fahrzeugs 100 führen, wenn unterschiedliche Streckenereignisse 210, 220 relativ
15 dicht aufeinander folgen (und es dadurch zu abrupten Übergängen zwischen den Soll-Geschwindigkeitsverläufen 320 für die unterschiedlichen Streckenereignisse 210, 220 kommt).

Aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der Soll-Geschwindigkeitsverläufe
20 320 für unterschiedliche Streckenereignisse 210, 220, insbesondere aufgrund der unterschiedlichen Gesamtdauer der unterschiedlichen Soll-Geschwindigkeitsverläufe 320, kann es zu einer Situation kommen, bei der ein zweites Streckenereignis 220 für die Längsführung des Fahrzeugs 100 relevant wird, während das Fahrzeug 100 automatisiert gemäß dem Soll-
25 Geschwindigkeitsverlauf 320 eines ersten Streckenereignisses 210 längsgeführt wird. Dies kann zu einer abrupten Änderung, insbesondere Reduzierung, der Soll-Geschwindigkeit 300 des Fahrzeugs 100 und somit zu einem unkomfortablen Fahrverhalten des Fahrzeugs 100 führen.

30 Fig. 4 zeigt eine beispielhafte Situation, mit einem ersten Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 für ein erstes Streckenereignis 210 und einem

zweiten Soll-Geschwindigkeitsverlauf 420 für ein zweites Streckenereignis 220. Der erste Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 weist dabei eine derart hohe (räumliche) Gesamtdauer auf, dass das erste Streckenereignis 210 bereits für die Längsführung des Fahrzeugs 100 relevant wird (an der ersten Eingriffsposition 311 des ersten Soll-Geschwindigkeitsverlaufs 320), obwohl das zweite Streckenereignis 220 näher an der aktuellen Fahrzeugposition liegt als das erste Streckenereignis 210.

Die (Steuer-) Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, auf Basis des ersten Soll-Geschwindigkeitsverlaufs 320 des bereits relevanten ersten Streckenereignisses 210 zu überprüfen, ob entlang der Fahrstrecke zwischen der ersten Eingriffsposition 311 und der ersten Ereignisposition 312 des ersten Streckenereignisses 210 ein zweites Streckenereignis 220 angeordnet ist, insbesondere ein zweites Streckenereignis 220, das an der zweiten Ereignisposition 412 des zweiten Streckenereignisses 220 eine zweite Ereignis-Geschwindigkeit 402 aufweist, die unterhalb des ersten Soll-Geschwindigkeitsverlaufs 320 des ersten Streckenereignisses 210 liegt.

Wenn ein derartiges zweites Streckenereignis 220 detektiert wird, so kann die automatisierte Längsführung (ggf. auch) unter Berücksichtigung des zweiten Streckenereignisses 220, insbesondere unter Berücksichtigung des zweiten Soll-Geschwindigkeitsverlaufs 420 des zweiten Streckenereignisses 220 erfolgen. Insbesondere kann die Vorrichtung 101 eingerichtet sein, die automatisierte Längsführung gemäß dem ersten Soll-Geschwindigkeitsverlaufs 320 zu unterbinden. Das erste Streckenereignis 210 kann somit zunächst als für die Längsführung nicht relevant betrachtet werden (insbesondere zwischen der ersten Eingriffsposition 311 und der zweiten Ereignisposition 412). Es kann dann ab der zweiten Eingriffsposition 411 des zweiten Soll-Geschwindigkeitsverlaufs 420 für das zweite Streckenereignis 220 die automatisierte Längsführung gemäß dem zweiten Soll-Geschwindigkeitsverlauf 420 erfolgen (bis zum Erreichen der zweiten Ereignisposition 412). Insbesondere kann der zweite Soll-

Geschwindigkeitsverlauf 420 als Sollvorgabe für den Geschwindigkeitsregler des Fahrzeugs 100 verwendet werden.

Die Vorrichtung 101 kann ferner eingerichtet sein, einen residualen Soll-
5 Geschwindigkeitsverlauf für das erste Streckenereignis 210 zu ermitteln, der ausgebildet ist, die Fahrgeschwindigkeit 201 des Fahrzeugs 100 ausgehend von der zweiten Ereignis-Geschwindigkeit 402 an der zweiten Ereignisposition 412 bis in die erste Ereignis-Geschwindigkeit 302 an der ersten Ereignisposition 312 zu überführen. Dieser residuale Soll-Geschwindigkeitsverlauf kann dann als
10 Sollvorgabe für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs 100 von der zweiten Ereignisposition 412 bis zu der ersten Ereignisposition 312 verwendet werden.

Die Fahrfunktion kann somit für die automatisierte Längsführung die
15 Ausrollkurve, d.h. den Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320, für ein vorausliegendes Streckenereignis 210 auswählen. Die Ausrollkurve kann dabei anzeigen, wie durch aufeinanderfolgende Segel-, Schub- und Regelungsphasen 321, 322, 323 die Fahrgeschwindigkeit 201 des Fahrzeugs 100 reduziert wird. Während der Annäherung an das Streckenereignis 210 kann es vorkommen, dass ein anderes
20 Streckenereignis 220 mit höherer Relevanz für die Längsführung des Fahrzeugs 100 detektiert wird (aufgrund eines höheren Verzögerungsbedarfs). Die Umpriorisierung bzw. das Umschalten auf eine andere Ausrollkurve, d.h. auf einen anderen Soll-Geschwindigkeitsverlauf 420, kann zu einem unkomfortablen Fahrverhalten führen.

25 Wie weiter oben dargelegt, können die Verzögerungsstrategien für unterschiedliche Typen von Streckenereignissen 210, 220 unterschiedlich sein (und sich ggf. jeweils aus Segel-, Schub- und Regelungsphasen 321, 322, 323 zusammensetzen). Dabei kann je nach Typ des Streckenereignisses 210, 220 eine
30 spezifische Maximaldistanz (zwischen der Eingriffsposition 311 und der Ereignisposition 312) angewendet werden. Dies kann dazu führen, dass das örtlich

entferntere Streckenereignis 210 (z.B. ein Tempolimit) ausgegeben wird bzw. relevant wird, auch wenn dadurch die Ereignis-Geschwindigkeit 402 für ein davor liegendes Streckenereignis 220 (z.B. eine Kurve) überschritten wird.

- 5 Wie in diesem Dokument beschrieben, kann die Auswahl des relevanten Streckenereignisses 210, 220 durch Quervergleich der Verzögerungsstrategien (insbesondere der prädierten Soll-Geschwindigkeitsverläufe 320, 420) für die beiden Streckenereignisses 210, 220 (z.B. Limit oder Kurve) erfolgen. Überschreitet der prädierte Geschwindigkeitsverlauf 320 dabei die
- 10 Sollgeschwindigkeit 402 eines anderen Streckenereignisses 220, welches noch nicht regelrelevant ist (beispielsweise aufgrund des Abstandskriteriums in Bezug auf die Maximaldistanz), so wird die Ausgabe (d.h. die Berücksichtigung bei der automatisierten Längsführung) unterdrückt, bis das örtlich nähere Streckenereignis 220 erreicht und/oder relevant wird.

15

Die Fahrfunktion kann derart ausgebildet sein, dass eine erkannte Geschwindigkeitsbegrenzung als Streckenereignis 220 manuell von dem Fahrer des Fahrzeugs 100 übernommen werden muss, bevor die Geschwindigkeitsbegrenzung bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs

20 100 berücksichtigt wird. In diesem Fall kann der Soll-Geschwindigkeitsverlauf 320 typischerweise erst ab dem Zeitpunkt bzw. ab der Position ermittelt werden, an der der Fahrer die erkannte Geschwindigkeitsbegrenzung übernimmt.

- Die Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, die Unterdrückung des
- 25 Streckenereignisses 210 (d.h. der Geschwindigkeitsbegrenzung) bei Überschreitung einer linearisierten Sollverzögerungsschwelle bzw. bei Unterschreitung einer Mindestregelzeit abzubrechen.

- Wie in diesem Dokument dargelegt, kann die Unterdrückung des
- 30 Streckenereignisses 210 im Normalfall mit Erreichen des örtlich näheren Streckenereignisses 220 beendet bzw. abgebrochen werden. Ggf. kann aber

bereits vor Erreichen des vorhergehenden Streckenereignisses 220 ein Abbruch der Unterdrückung des nachfolgenden (bereits relevanten) Streckenereignisses 210 erfolgen, z.B., wenn bereits die (maximal mögliche bzw. zulässige) Soll-Verzögerung des Fahrzeugs 100 erreicht ist (um auf das nachfolgende

5 Streckenereignis 210 bremsen zu können). So kann eine besonders zuverlässige automatisierte Verzögerung auf Streckenereignisse 210, 220 bewirkt werden.

In einem weiteren Beispiel kann bereits vor Erreichen des vorhergehenden Streckenereignisses 220 ein Abbruch der Unterdrückung des nachfolgenden

10 (bereits relevanten) Streckenereignisses 210 erfolgen, wenn durch den Abbruch eine bestimmte Mindestregelzeitdauer zur Berücksichtigung des vorhergehenden Streckenereignisses 220 (und damit verbunden, eine bestimmte Mindestzeitdauer zur Anzeige des vorhergehenden Streckenereignisses 220) erreicht oder unterschritten würde. So kann der Komfort der automatisierten Verzögerung

15 weiter erhöht werden, da relativ kurzzeitige Regelphasen und/oder relativ kurzfristige Übergänge zwischen unterschiedlichen (für die Regelung relevanten) Streckenereignisse 210, 220 vermieden werden können. Ferner kann eine blitzartige Änderung der Anzeige aufgrund von wechselnden Streckenereignissen 210, 220 vermieden werden.

20

In einem Beispiel fährt ein Fahrzeug 100 mit den Fahrfunktion ACC, der automatischen Übernahme von Geschwindigkeitsbegrenzungen und der automatischen Berücksichtigung von baulichen Streckenereignissen (wie z.B. Kurven) auf einer Fahrbahn, z.B. mit einer Setz- und/oder Ist-Geschwindigkeit

25 201 von 108km/h. In einer Entfernung 211 von 750m gibt es eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50km/h. Ferner liegt in einer Entfernung von 400m eine Kurve mit einer Soll-Geschwindigkeit von 78km/h.

Es wird aufgrund der Verzögerungsstrategien der beiden vorausliegenden

30 Streckenereignisse 210, 220 erkannt, dass an der aktuellen Fahrzeugposition die Verzögerungsstrategie für die Geschwindigkeitsbegrenzung relevant ist, die

Verzögerungsstrategie für die Kurve aber noch nicht relevant ist. Ferner ergibt sich aus der Verzögerungsstrategie (d.h. dem Geschwindigkeitsverlauf 320) des Tempolimits, dass die Sollgeschwindigkeit für die Kurve am Ort 412 der Kurve überschritten wird.

5

Die Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, die Berücksichtigung der Verzögerungsstrategie des Tempolimits zu unterdrücken. Mit Annäherung an das Kurven-Ereignis wird dieses regelrelevant und ausgegeben. Nach Durchfahren der Kurve wird dann das Tempolimit ausgegeben und regelrelevant.

10

Fig. 5 zeigt ein Ablaufdiagramm eines (ggf. Computer-implementierten) Verfahrens 500 zur Berücksichtigung von vorausliegenden Streckenergebnissen 210, 220 auf einer Fahrstrecke eines Fahrzeugs 100 bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs 100. Das Verfahren 500 kann durch eine Steuer-
15 Vorrichtung 101 des Fahrzeugs 100 ausgeführt werden.

Das Verfahren 500 umfasst das Detektieren 501 eines ersten vorausliegenden Streckenergebnisses 210 an einer ersten Ereignisposition 312 auf der Fahrstrecke des Fahrzeugs 100. Das erste Streckenergebnis 210 kann auf Basis einer digitalen
20 Karte ermittelt werden (die z.B. im Rahmen eines Navigationssystems bereitgestellt wird). Aus der digitalen Karte können die Ereignisposition 312 und ggf. eine mit dem Streckenergebnis 210 assoziierte Ereignis-Geschwindigkeit 302 ermittelt werden.

25 Des Weiteren umfasst das Verfahren 500 das Ermitteln 502 eines ersten Geschwindigkeitsverlaufs 320, insbesondere eines ersten Soll-Geschwindigkeitsverlaufs 320, des Fahrzeugs 100 bis zu der ersten Ereignisposition 312, unter der Annahme, dass das erste Streckenergebnis 210 bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs 100 berücksichtigt wird. Es kann
30 insbesondere ein erster (Soll-) Geschwindigkeitsverlauf 320 ermittelt werden, durch den das Fahrzeug 100 ausgehend von einer Anfangsgeschwindigkeit 301 an

einer ersten Eingriffsposition 311 (z.B. an der aktuellen Fahrzeugposition) bis zu der ersten Ereignis-Geschwindigkeit 302 an der ersten Ereignisposition 312 verzögert wird. Dieser erste (Soll-) Geschwindigkeitsverlauf 320 kann für die Geschwindigkeitsregelung bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs
5 100 verwendet werden (außer wenn ein zweites relevantes Streckenereignis 220 detektiert wird).

Das Verfahren 500 umfasst ferner das Bestimmen 503, auf Basis des ersten Geschwindigkeitsverlaufs 320, ob vor Erreichen der ersten Ereignisposition 312
10 ein zweites Streckenereignis 220 für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs 100 relevant wird oder nicht. Insbesondere kann ermittelt werden (z.B. auf Basis der digitalen Karte), ob auf der vorausliegenden Fahrstrecke ein zweite Streckenereignis 220 angeordnet ist, das für die Einstellung der Längsgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 vor Erreichen der ersten
15 Ereignisposition 312 relevant ist. Dabei kann insbesondere ein zweites Streckenereignis 220 identifiziert werden, das an der ersten Eingriffsposition 311 (z.B. an der aktuellen Fahrzeugposition) noch keinen Einfluss auf die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs 100 hat, aber während der Fahrt bis zu der ersten Ereignisposition 312 einen Einfluss auf die automatisierte
20 Längsführung des Fahrzeugs 100 haben wird.

Es kann somit bereits vor Beginn der automatisierten Längsführung (insbesondere der automatisierten Verzögerung) in Bezug auf ein erstes Streckenereignis 210 überprüft werden, ob während der automatisierten Längsführung bis zu der ersten
25 Ereignisposition 312 des ersten Streckenereignisses 210 noch ein zweites Streckenereignis 220 relevant werden wird (das an der aktuellen Fahrzeugposition noch nicht relevant ist).

Des Weiteren umfasst das Verfahren 500 das Bewirken 504 der automatisierten
30 Längsführung des Fahrzeugs 100 auf der Fahrstrecke bis zu der ersten Ereignisposition 312 zumindest bereichsweise in Abhängigkeit von dem zweiten

Streckenereignis 220, wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten Ereignisposition 312 das zweite Streckenereignis 220 für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs 100 relevant wird.

- 5 Das zweite Streckenereignis 220 kann z.B. ab einer zweiten Eingriffsposition 411 für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs 100 relevant sein, wobei die zweite Eingriffsposition 411 zwischen der ersten Eingriffsposition 311 und der ersten Ereignisposition 312 angeordnet ist. Es kann bewirkt werden, dass bis zum Erreichen der zweiten Eingriffsposition 411 weder das erste noch das zweite
- 10 Streckenereignis 210, 220 bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs 100 berücksichtigt werden. Es kann dann eine manuelle Längsführung oder eine automatisierte Längsführung gemäß ACC erfolgen.

- Ab der zweiten Eingriffsposition 411 kann dann der zweite Soll-
- 15 Geschwindigkeitsverlauf 420 für das zweite Streckenereignis 220 zur automatisierten Längsführung des Fahrzeugs 100 verwendet werden (bis zum Erreichen der zweiten Ereignisposition 412).

- Durch die in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen kann in robuster und
- 20 effizienter Weise der Fahrkomfort bei der Berücksichtigung von Streckenereignissen 210, 220 bei der automatisierten Längsführung eines Fahrzeugs 100 erhöht werden.

- Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele
- 25 beschränkt. Insbesondere ist zu beachten, dass die Beschreibung und die Figuren nur beispielhaft das Prinzip der vorgeschlagenen Verfahren, Vorrichtungen und Systeme veranschaulichen sollen.

Ansprüche

- 1) Vorrichtung (101) zur Berücksichtigung von vorausliegenden Streckenereignissen (210, 220) auf einer Fahrstrecke eines Fahrzeugs (100) bei einer automatisierten Längsführung des Fahrzeugs (100); wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist,
- ein erstes vorausliegendes Streckenereignis (210) an einer ersten Ereignisposition (312) auf der Fahrstrecke des Fahrzeugs (100) zu detektieren;
 - einen ersten Geschwindigkeitsverlauf (320) des Fahrzeugs (100) bis zu der ersten Ereignisposition (312) zu präzisieren, unter der Annahme, dass das erste Streckenereignis (210) bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs (100) berücksichtigt wird;
 - auf Basis des ersten Geschwindigkeitsverlaufs (320) zu bestimmen, ob vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) ein zweites Streckenereignis (220) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) relevant wird oder nicht; und
 - die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) auf der Fahrstrecke bis zu der ersten Ereignisposition (312) zumindest bereichsweise in Abhängigkeit von dem zweiten Streckenereignis (220) zu bewirken, wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) das zweite Streckenereignis (220) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) relevant wird.
- 2) Vorrichtung (101) gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist,
- eine Soll-Geschwindigkeit (402) zu ermitteln, die das Fahrzeug (100) aufgrund des zweiten Streckenereignisses (220) an einer bestimmten Position (412) vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) aufweisen oder nicht überschreiten sollte; und

- die Soll-Geschwindigkeit (402) mit dem ersten Geschwindigkeitsverlauf (320), insbesondere mit einer durch den ersten Geschwindigkeitsverlauf (320) angezeigten ersten Geschwindigkeit an der bestimmten Position (412), zu vergleichen;
5 und
 - basierend auf dem Vergleich zu bestimmen, ob das zweite Streckenereignis (220) vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) relevant wird oder nicht.
10
- 3) Vorrichtung (101) gemäß Anspruch 2, wobei
- das zweite Streckenereignis (220) mit einer zweiten Ereignis-Geschwindigkeit (402) assoziiert ist, die das Fahrzeug (100) an einer zweiten Ereignisposition (412) aufweisen oder nicht überschreiten
15 sollte; und
 - die zweite Ereignis-Geschwindigkeit (402) der Soll-Geschwindigkeit (402) und die zweite Ereignisposition (412) der bestimmten Position (412) entspricht.
- 4) Vorrichtung (101) gemäß Anspruch 3, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) das zweite Streckenereignis (220) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) relevant wird,
- in Abhängigkeit von der zweiten Ereignis-Geschwindigkeit (402) des
25 zweiten Streckenereignisses (220) einen zweiten Soll-Geschwindigkeitsverlauf (420) zu ermitteln, insbesondere derart, dass eine Fahrgeschwindigkeit (201) des Fahrzeugs (100) ausgehend von einer Anfangsgeschwindigkeit (301) an einer zweiten Eingriffsposition (411) bis zu der zweiten Ereignis-Geschwindigkeit (402) an der
30 zweiten Ereignisposition (412) reduziert wird; und

- die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) auf der Fahrstrecke bis zu der zweiten Ereignisposition (412) in Abhängigkeit von dem zweiten Soll-Geschwindigkeitsverlauf (420) zu bewirken.
- 5 5) Vorrichtung (101) gemäß Anspruch 4, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist,
 - in Abhängigkeit von einer ersten Ereignis-Geschwindigkeit (302) des ersten Streckenereignisses (210) an der ersten Ereignisposition (312) einen residualen Soll-Geschwindigkeitsverlauf zu ermitteln,
10 insbesondere derart, dass die Fahrgeschwindigkeit (201) des Fahrzeugs (100) ausgehend von der zweiten Ereignis-Geschwindigkeit (402) an der zweiten Ereignisposition (412) bis zu der ersten Ereignis-Geschwindigkeit (302) an der ersten Ereignisposition (312) reduziert wird; und
 - 15 – die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) auf der Fahrstrecke von der zweiten Ereignisposition (412) bis zu der ersten Ereignisposition (312) in Abhängigkeit von dem residualen Soll-Geschwindigkeitsverlauf zu bewirken.
- 20 6) Vorrichtung (101) gemäß einem der Ansprüche 4 bis 5, wobei
 - der erste Geschwindigkeitsverlauf (320) einem ersten Soll-Geschwindigkeitsverlauf (320) für das erste Streckenereignis (210) zur automatisierten Längsführung des Fahrzeugs ab einer ersten Eingriffsposition (311) entspricht;
 - 25 – die erste Eingriffsposition (311) in Fahrtrichtung des Fahrzeugs (100) vor der zweiten Eingriffsposition (411) angeordnet ist; und
 - die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, den ersten Soll-Geschwindigkeitsverlauf (320) für das erste Streckenereignis (210) bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs (100) zwischen der
30 ersten Eingriffsposition (311) und der zweiten Eingriffsposition (411) zu ignorieren, wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten

Ereignisposition (312) das zweite Streckenereignis (220) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) relevant wird.

- 7) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- 5 – das erste Streckenereignis (210) mit einer ersten Ereignis-Geschwindigkeit (302) assoziiert ist, die das Fahrzeug (100) an der ersten Ereignisposition (312) aufweisen oder nicht überschreiten sollte; und
- die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, den ersten
- 10 Geschwindigkeitsverlauf (320) in Abhängigkeit von der ersten Ereignis-Geschwindigkeit (302) des ersten Streckenereignisses (210) zu ermitteln, insbesondere derart, dass eine Fahrgeschwindigkeit (201) des Fahrzeugs (100) ausgehend von einer Anfangsgeschwindigkeit (301) an einer ersten Eingriffsposition (311) bis zu der ersten Ereignis-Geschwindigkeit (302) an der ersten Ereignisposition (312) reduziert
- 15 wird.
- 8) Vorrichtung (101) gemäß Anspruch 7, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, den ersten Geschwindigkeitsverlauf (320) als ersten Soll-
- 20 Geschwindigkeitsverlauf (320) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) bis zu der ersten Ereignisposition (312) zu verwenden, wenn bestimmt wird, dass das zweite Streckenereignis (220), insbesondere dass überhaupt kein weiteres Streckenereignis, vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs
- 25 (100) relevant wird.
- 9) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, das erste Streckenereignis (210) und/oder das zweite Streckenereignis (220) auf Basis einer digitalen
- 30 Karte eines von dem Fahrzeug (100) befahrenen Fahrbahnnetz zu erkennen; und

- das erste und/oder zweite Streckenereignis (210, 220) eine Geschwindigkeitsbegrenzung oder eine Kurve in dem Fahrbahnnetz umfassen.
- 5 10) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- das erste Streckenereignis (210) einen ersten Typ aufweist;
 - das zweite Streckenereignis (220) einen zweiten Typ aufweist; und
 - die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, für ein Streckenereignis (210) des ersten Typs einen ersten Soll-Geschwindigkeitsverlauf (320) für
10 eine automatisierte Verzögerung zu ermitteln, der sich über eine längere Gesamtdistanz erstreckt als ein zweiter Soll-Geschwindigkeitsverlauf (420) für eine automatisierte Verzögerung für ein Streckenereignis (220) des zweiten Typs.
- 15 11) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- ein Streckenereignis (210, 220) mit einer Ereignis-Geschwindigkeit (302, 402) assoziiert ist, die das Fahrzeug (100) an einer Ereignisposition (312, 412) aufweisen oder nicht überschreiten sollte;
 - die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, einen Soll-Geschwindigkeitsverlauf (320, 420) für eine automatisierte
20 Verzögerung des Fahrzeugs (100) bis zu der Ereignisposition (312, 412) zu ermitteln;
 - der Soll-Geschwindigkeitsverlauf (320, 420) unterschiedliche Phasen (321, 322, 323) umfasst;
 - die unterschiedlichen Phasen (321, 322, 323) insbesondere eine Segelphase (321), eine Schubphase (322) und/oder eine Bremsphase (323) umfassen; und
 - eine Zusammensetzung und/oder Dauer der unterschiedlichen Phasen (321, 322, 323) für unterschiedliche Typen von Streckenereignissen
25 (210, 220) unterschiedlich sind.
- 30

12) Verfahren (500) zur Berücksichtigung von vorausliegenden Streckenereignissen (210, 220) auf einer Fahrstrecke eines Fahrzeugs (100) bei einer automatisierten Längsführung des Fahrzeugs (100); wobei das Verfahren (500) umfasst,

- 5 – Detektieren (501) eines ersten vorausliegenden Streckenereignisses (210) an einer ersten Ereignisposition (312) auf der Fahrstrecke des Fahrzeugs (100);
- Ermitteln (502) eines ersten Geschwindigkeitsverlaufs (320) des Fahrzeugs (100) bis zu der ersten Ereignisposition (312), unter der
10 Annahme, dass das erste Streckenereignis (210) bei der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs (100) berücksichtigt wird;
- Bestimmen (503), auf Basis des ersten Geschwindigkeitsverlaufs (320), ob vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) ein zweites
15 Streckenereignis (220) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) relevant wird oder nicht; und
- Bewirken (504) der automatisierten Längsführung des Fahrzeugs (100) auf der Fahrstrecke bis zu der ersten Ereignisposition (312) zumindest
20 bereichsweise in Abhängigkeit von dem zweiten Streckenereignis (220), wenn bestimmt wird, dass vor Erreichen der ersten Ereignisposition (312) das zweite Streckenereignis (220) für die automatisierte Längsführung des Fahrzeugs (100) relevant wird.

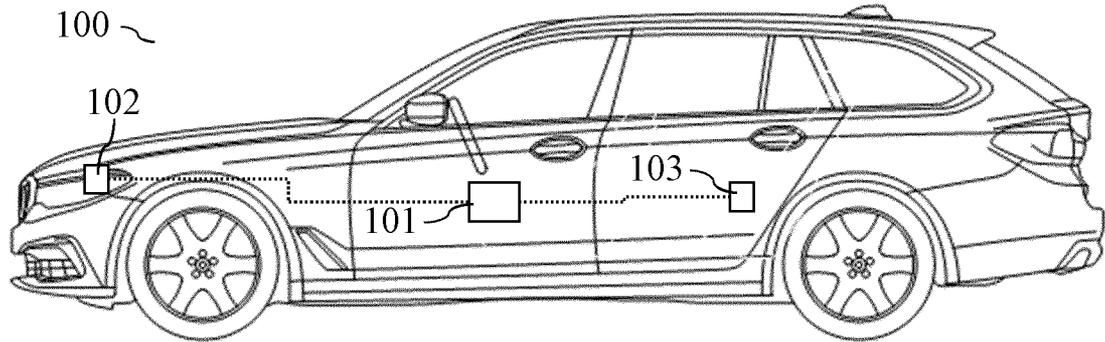


Fig. 1

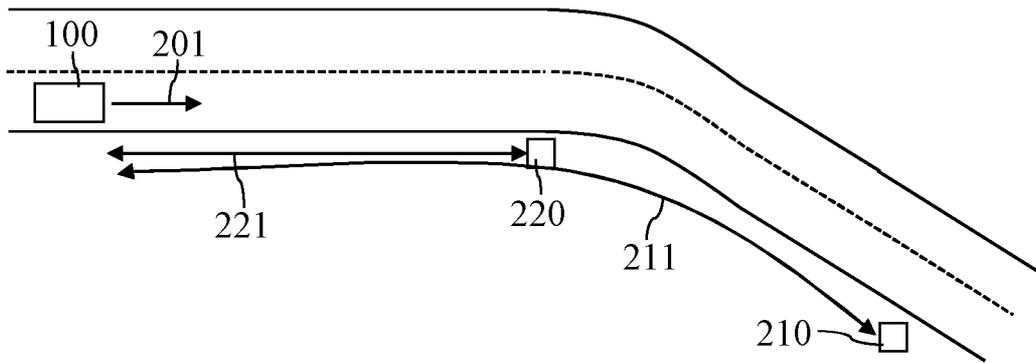


Fig. 2

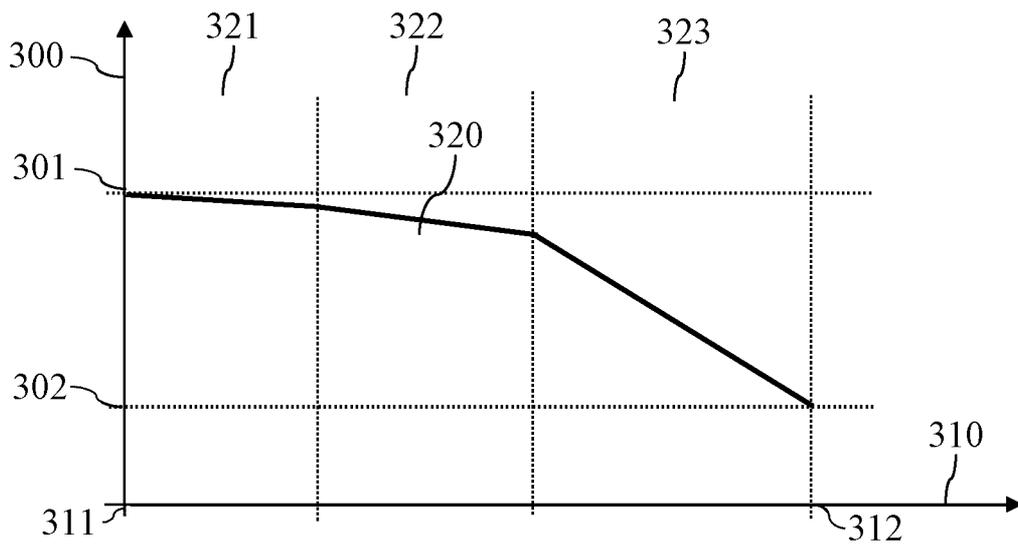


Fig. 3

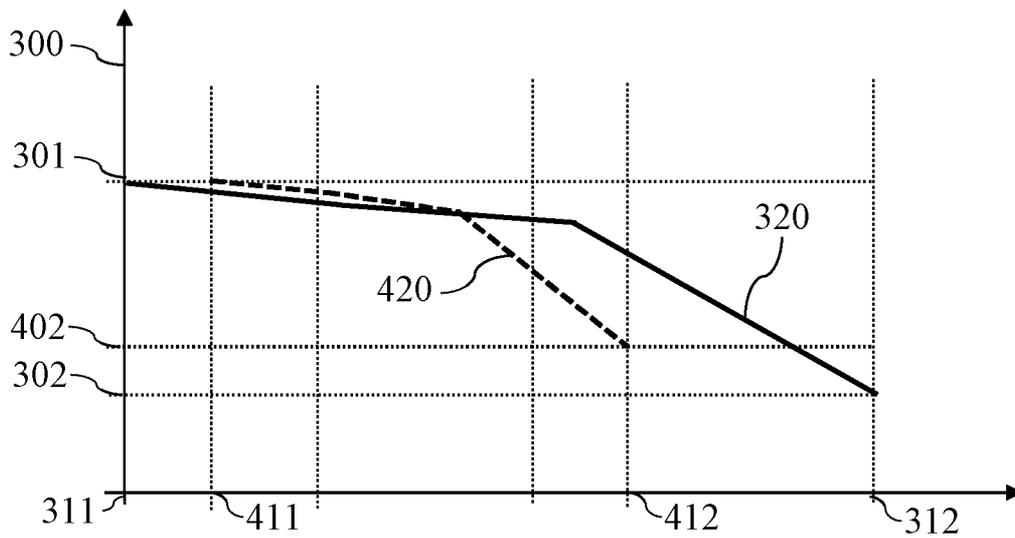


Fig. 4

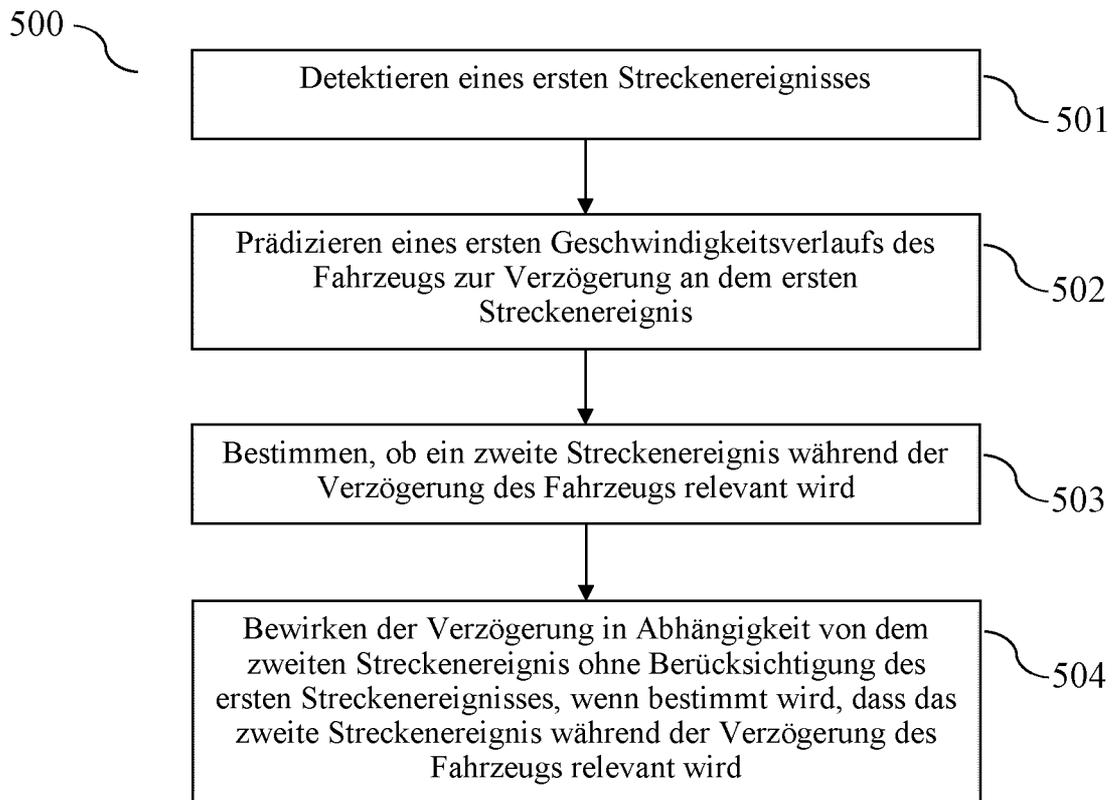


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/066710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60W 30/14</i> (2006.01)i; <i>B60W 50/00</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60W Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102015000538 A1 (AUDI AG [DE]) 21 July 2016 (2016-07-21) figures 1-5 paragraphs [0003], [0006], [0020], [0021], [0031], [0041] - [0044] claims 1, 6, 8	1-12
X	US 2019106108 A1 (WIENECKE RICHARD [DE] ET AL) 11 April 2019 (2019-04-11) figures 9A-9C paragraphs [0023], [0032]	1,9,12
A	DE 102018212519 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30 January 2020 (2020-01-30) paragraph [0017]	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 August 2022		Date of mailing of the international search report 31 August 2022
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Werner, Michael Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2022/066710

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102015000538	A1	21 July 2016	NONE	
US	2019106108	A1	11 April 2019	NONE	
DE	102018212519	A1	30 January 2020	DE 102018212519 A1	30 January 2020
				US 2020031346 A1	30 January 2020

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/066710

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60W30/14 B60W50/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60W		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2015 000538 A1 (AUDI AG [DE]) 21. Juli 2016 (2016-07-21) Abbildungen 1-5 Absätze [0003], [0006], [0020], [0021], [0031], [0041] - [0044] Ansprüche 1, 6, 8	1-12
X	----- US 2019/106108 A1 (WIENECKE RICHARD [DE] ET AL) 11. April 2019 (2019-04-11) Abbildungen 9A-9C Absätze [0023], [0032]	1, 9, 12
A	----- DE 10 2018 212519 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30. Januar 2020 (2020-01-30) Absatz [0017]	1-12
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absdtedatum des internationalen Recherchenberichts	
23. August 2022	31/08/2022	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Werner, Michael	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/066710

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015000538 A1	21-07-2016	KEINE	

US 2019106108 A1	11-04-2019	KEINE	

DE 102018212519 A1	30-01-2020	DE 102018212519 A1	30-01-2020
		US 2020031346 A1	30-01-2020
